

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-064333

(43)Date of publication of application : 28.02.2002

(51)Int.Cl.

H03B 5/32

(21)Application number : 2000-246965

(71)Applicant : TOYO COMMUN EQUIP CO LTD

(22)Date of filing : 16.08.2000

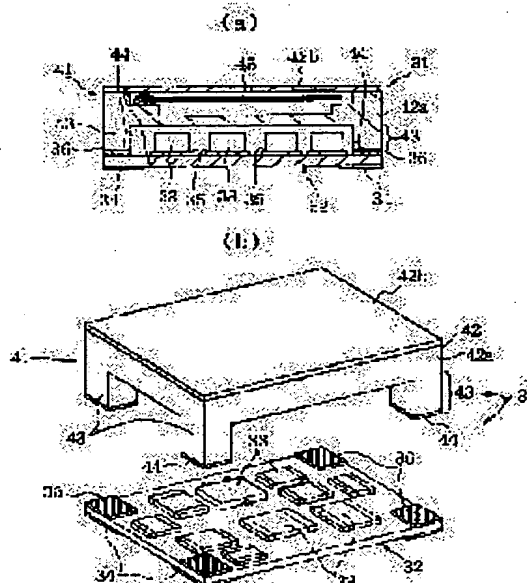
(72)Inventor : HORIE KYO  
WATANABE NORIYUKI  
NAGANO YOJI

## (54) PIEZOELECTRIC OSCILLATOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a piezoelectric oscillator which attains reduction of an occupied area by three-dimensionally locating a packaged crystal vibrator above a wiring board while dealing with mass-production based on batch processing by enabling screen printing of cream solder on a land on the wiring board by adopting a plate-like substrate as a wiring board to package electronic components, concerning a piezoelectric oscillator provided with a configuration fixing the packaged piezoelectric vibrator at the upper part of a package part to package the electronic components constituting an oscillation circuit or temperature compensating circuit.

**SOLUTION:** While using pillar members 43 integrated on the bottom of a piezoelectric vibrator 41 or pillar members 50 as separate bodies, these pillar members 43 and 50 are electrically and mechanically connected to patterns 36 for pillar member fixing on a wiring board 32.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3405330

[Date of registration] 07.03.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-64333

(P2002-64333A)

(43) 公開日 平成14年2月28日 (2002. 2. 28)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H03B 5/32

識別記号

F I

H03B 5/32

テーマコード\* (参考)

H 5J079

審査請求 有 請求項の数 6 O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-246965 (P2000-246965)

(22) 出願日 平成12年8月16日 (2000. 8. 16)

(71) 出願人 000003104

東洋通信機株式会社

神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

(72) 発明者 堀江 協

神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

東洋通信機株式会社内

(72) 発明者 渡辺 紀之

神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

東洋通信機株式会社内

(74) 代理人 100085660

弁理士 鈴木 均

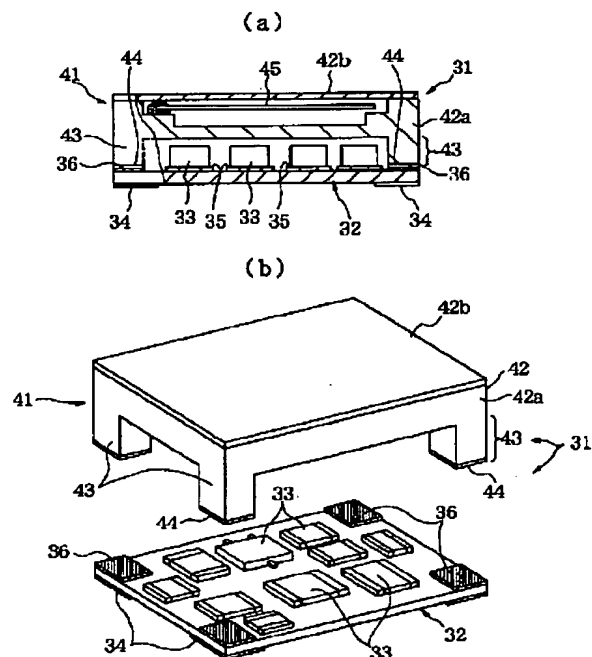
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧電発振器

(57) 【要約】

【課題】 発振回路や温度補償回路を構成する電子部品を搭載するパッケージ部分の上部にパッケージ化された圧電振動子を固定した構成を備えた圧電発振器において、電子部品を搭載する配線基板として平板状の基板を採用することによって配線基板上のランド上にクリームハンダをスクリーン印刷することを可能にしてパッチ処理による量産化に対応しつつ、パッケージ化された水晶振動子を配線基板の上方に立体的に配置することによって占有面積の低減を図った圧電発振器を提供する。

【解決手段】 圧電振動子 41 の底部に一体化した柱部材 43、或は別体の柱部材 50 を用い、この柱部材 43、50 を配線基板 32 上の柱部材固定用パターン 36 に電気的、機械的に接続した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上面に少なくとも発振回路を構成する電子部品を搭載すると共に底面に外部電極を備えた平板状の配線基板と、該配線基板上面に固定した柱部材を介して所定のギャップを隔てて固定された圧電振動子と、を備えた圧電発振器であって、前記圧電振動子は、パッケージ内の気密空所内に圧電振動素子を封止した構成を備え、前記柱部材はその上部を、前記圧電振動子のパッケージの外底面に一体化され、該柱部材の底部には前記圧電振動素子の励振電極と導通した底部電極が形成され、前記配線基板の上面には前記柱部材の底部電極を導通状態で固定する柱部材固定用パターンが形成されていることを特徴とする圧電発振器。

【請求項 2】 上面に発振回路及び温度補償回路を構成する複数の電子部品を搭載すると共に底面に外部電極を備えた平板状の配線基板と、該配線基板上面に固定した柱部材を介して所定のギャップを隔てて固定された圧電振動子と、を備えた圧電発振器であって、前記圧電振動子は、パッケージ内の気密空所内に圧電振動素子を封止すると共に、パッケージ外底面に前記圧電振動素子の励振電極と導通した底面電極を備え、前記柱部材は、前記配線基板及び圧電振動子とは別体の部材であり、該柱部材の底部を前記配線基板の上面に形成した柱部材固定用パターンに電気的機械的に固定するとともに、該柱部材の上部を圧電振動子の底面電極と電気的機械的に固定することを特徴とする圧電発振器。

【請求項 3】 前記柱部材は、セラミックブロックと、該セラミックブロックの上部及び底部に夫々形成されて互いに導通し合う上部電極及び底部電極と、を備えていることを特徴とする請求項 2 記載の圧電発振器。

【請求項 4】 前記柱部材は、金属ブロック或は金属ボールから成ることを特徴とする請求項 2 記載の圧電発振器。

【請求項 5】 前記柱部材として、前記電子部品のうち最も背の高い電子部品を使用したことを特徴とする請求項 2 記載の圧電発振器。

【請求項 6】 前記柱部材は、その横断面形状が円形、楕円形、或は長円形であることを特徴とする請求項 2、3、4、又は 5 記載の圧電発振器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は圧電発振器の改良に関し、特に発振回路や温度補償回路を構成する電子部品を搭載するパッケージ部分の上部にパッケージ化された圧電振動子を固定した構成を備えた圧電発振器の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 携帯電話機等の移動体通信機器の普及に

伴う低価格化及び小型化の急激な進展により、これらの通信機器に使用される水晶発振器等の圧電発振器に対しても低価格化、小型化及び薄型化の要請が高まっている。このような要請に対しては、水晶振動子をパッケージ化するのみならず、周波数調整回路、周波数温度補償回路等を含む発振回路を集積化、IC化して部品点数を削減している。図 6 (a) は従来の圧電発振器の一例としての水晶発振器の外観構造を示す分解斜視図、(b) はその縦断面図である。この水晶発振器 1 は、セラミック積層体から成る下部パッケージ 2 の上面（外枠上面）に水晶振動子 11 を搭載して一体化した構成を備えている。下部パッケージ 2 はその外周に沿って外枠 3 を立設しており、外枠 3 内の凹陥部 4 の内底面上には IC パッケージ 6 を半田等のバインダ 5 により固定し、IC パッケージ 6 の上面に設けた電極 6a と凹陥部内底面上のボンディングパッド 7 との間はボンディングワイヤ 8 により接続する。なお、IC パッケージの底面に電極を設ける場合には、この IC パッケージ側電極とボンディングパッド 7 との間をボールボンディングによって接続してフリップチップ実装することもある。下部パッケージ 2 の外底面には表面実装用の外部電極 9 を形成し、外部電極 9 は図示しない導体によりボンディングパッド 7 等と導通するように接続されている。外枠 3 の上面にはボンディングパッド 7 を介して外部電極 9 と導通した上面電極 10 を配置する。なお、凹陥部 4 内には必要に応じて絶縁樹脂をポッティングしてこれを満たすことにより、IC 6 を樹脂内に埋設することもある。水晶振動子 11 は、セラミック積層体から成るパッケージ本体 12 の凹陥部 13 内に水晶振動素子 14 を搭載した上で、凹陥部 13 を金属蓋 15 により気密封止した構成を備えている。パッケージ本体 12 の外底面には外部電極 16 を設け、この外部電極 16 を導電性接着剤等のバインダによって下部パッケージ 2 の上面電極 10 と接続固定する。このことによって、下部電極 2 の凹陥部 4 が水晶振動子 11 によって閉止される。この水晶発振器 1 は、水晶振動子 11 を除く、発振回路、温度補償回路を構成する回路素子を全て 1 チップの IC 6 に集積化したことによって実現することができたものである。

【0003】 しかし、上記回路素子を 1 チップ IC 化した高価な IC 6 を使用して水晶発振器を製造するためには、水晶発振器 1 自体の量産個数がある程度見込めることが前提となり、量産を見込めない限り、低コスト化を図ることは困難である。従って、例えば多品種少量生産される発振器においてこの種の高価な IC 6 を使用することにはコスト的な理由から無理があるため、IC 6 に代えて上記各回路を構成するトランジスタ、抵抗、コンデンサ等の回路素子を個々のチップ部品として下部パッケージ 2 の凹陥部 4 内に搭載する必要がある。仮に、このようにチップ部品化された回路素子を、図 6 に示した下部パッケージ 2 の凹陥部 4 内に搭載するとすれば、凹

陥部内底面に設けた複数のランド（ボンディングパッド 7 に代えて形成される）上に各チップ部品をクリームハンダを用いたリフロー方式によって実装する必要がある。通常、クリームハンダをランド上に塗布する作業は、シルクスクリーン（マスク）を用いたスクリーン印刷によって実施されるが、下部パッケージ 2 のようにランド形成面の外周に外枠 3 から成る段差が存在する場合には、スクリーン印刷技法を使用することが不可能である。このため、スクリーン印刷技法を併用したパッチ処理によって生産性を高めることが困難となり、クリームハンダを各ランド毎にディスペンサにより塗布する作業を実施せざるを得ず、チップ部品を使用した場合であっても高コストとならざるを得なかった。このため、チップ部品を使用して水晶発振器を構成する場合には、図 7 に示した如く、上面にランドを備えた広面積の配線基板 20 上の各ランド上にチップ部品 21 と、水晶振動子 22 とをリフロー方式によって実装する構成を採用せざるを得なかった。即ち、このタイプ的水晶発振器にあっては、段差を有しないフラットな配線基板 20 上のランドに対してスクリーン印刷を行うことが可能である為、複数の配線基板を縦横に連結した大面積の配線基板母材を利用したパッチ処理が可能である。しかし、この水晶発振器は、全ての部品 21、22 を平坦な配線基板 20 上に搭載しているため、水晶発振器を図示しないプリント基板上に実装する際の占有面積が広くならざるを得ず、プリント基板上の搭載部品の高密度実装化という要請に反する結果をもたらす。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする課題は、発振回路や温度補償回路を構成する電子部品を搭載するパッケージ部分の上部にパッケージ化された圧電振動子を固定した構成を備えた圧電発振器において、電子部品を搭載する配線基板として平板状の基板を採用することによって配線基板上のランド上にクリームハンダをスクリーン印刷することを可能にしてパッチ処理による量産化に対応しつつ、パッケージ化された水晶振動子を配線基板の上方に立体的に配置することによって占有面積の低減を図った圧電発振器を提供することにある。また、配線基板と水晶振動子とを電気的、機械的に接続する手段として、格別の柱部材を使用することにより、パッチ処理による製造を可能にすることを他の課題とする。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項 1 の発明は、上面に少なくとも発振回路を構成する電子部品を搭載すると共に底面に外部電極を備えた平板状の配線基板と、該配線基板上面に固定した柱部材を介して所定のギャップを隔てて固定された圧電振動子と、を備えた圧電発振器であって、前記圧電振動子は、パッケージ内の気密空所内に圧電振動素子を封止し

た構成を備え、前記柱部材はその上部を、前記圧電振動子のパッケージの外底面に一体化され、該柱部材の底部には前記圧電振動素子の励振電極と導通した底部電極が形成され、前記配線基板の上面には前記柱部材の底部電極を導通状態で固定する柱部材固定用パターンが形成されていることを特徴とする。請求項 2 の発明は、上面に発振回路及び温度補償回路を構成する複数の電子部品を搭載すると共に底面に外部電極を備えた平板状の配線基板と、該配線基板上面に固定した柱部材を介して所定のギャップを隔てて固定された圧電振動子と、を備えた圧電発振器であって、前記圧電振動子は、パッケージ内の気密空所内に圧電振動素子を封止すると共に、パッケージ外底面に前記圧電振動素子の励振電極と導通した底面電極を備え、前記柱部材は、前記配線基板及び圧電振動子とは別体の部材であり、該柱部材の底部を前記配線基板の上面に形成した柱部材固定用パターンに電気的機械的に固定するとともに、該柱部材の上部を圧電振動子の底面電極と電気的機械的に固定することを特徴とする。請求項 3 の発明は、前記柱部材は、セラミックブロックと、該セラミックブロックの上部及び底部に夫々形成されて互いに導通し合う上部電極及び底部電極と、を備えていることを特徴とする。請求項 4 の発明は、前記柱部材は、金属ブロック或は金属ボールから成ることを特徴とする。請求項 5 の発明は、前記柱部材として、前記電子部品のうち最も背の高い電子部品を使用したことを特徴とする。請求項 6 の発明は、前記柱部材は、その横断面形状が円形、楕円形、或は長円形であることを特徴とする。

#### 【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に示した実施の形態により詳細に説明する。図 1 (a) 及び (b) は本発明の一実施形態（第 1 の実施形態）に係る圧電発振器としての水晶発振器の縦断面図、及び分解斜視図である。この水晶発振器 31 は、上面に発振回路及び温度補償回路を構成する複数の電子部品 33 を搭載すると共に底面に外部電極 34 を備えた平板状の配線基板 32 と、パッケージ 42 の底面に一体化した柱部材（脚部材）43 を配線基板 32 の上面に固定することにより配線基板 32 上に所定のギャップを隔てて固定一体化された水晶振動子 41 とを有する。配線基板 32 は、例えばセラミックから成り、その上面に電子部品搭載用のランド 35 と、柱部材 43 の底部電極 44 を導通状態で固定する柱部材固定用パターン 36 と、を有する。柱部材固定用パターン 36 は、各ランド 35、外部電極 34 等と導通接続されている。水晶振動子 41 は、凹陷部を有したパッケージ本体 42 a 及び該凹陷部を気密封止する金属蓋 42 b とから成るパッケージ 42 と、凹陷部内に支持された水晶振動素子 45 と、を有し、パッケージ本体 42 a の底面適所、この例では四隅に矩形の柱部材 43 を一体化している。柱部材 43 の底面には水晶振動素子 43 の励振電

極と導通する底部電極 44 が形成されている。パッケージ 42 及び柱部材 43 は、例えばセラミックにより構成される。この実施形態によれば、平板状の配線基板 32 上のランド 35 や柱部材固定用パターン 36 上にスクリーン印刷によって一括してクリームハンダを塗布し、各ランド 35 と柱部材固定用パターン 36 上に夫々電子部品 33 及び柱部材の底部電極 44 を載置してから、リフロー炉内で加熱を行うことにより、各電子部品 33 と水晶振動子 41 を夫々配線基板 32 上に固定することができる。なお、電子部品 33 のみを各ランド 35 上にリフロー接続し、その後、柱部材 43 の底部電極 44 を導電性接着剤によって固定するような手順を採用してもよい。このように配線基板 32 上のランド 35 等に対して、スクリーン印刷によってクリームハンダを印刷できるので、バッチ処理が可能となり、生産性を高めることができる。しかも、水晶振動子 41 は配線基板 32 の上面との間に所定のギャップを隔てて平行に配置されるので、水晶発振器 31 の平面積を狭くすることができる。また、柱部材 43 の底面積を必要最小限に狭く設定することにより、配線基板 32 の上面の面積中、電子部品の搭載に利用できる有効面積を拡大することができる。

【0007】次に、図 2 乃至図 4 に基づいて、本発明の第 2 の実施形態を説明する。第 2 の実施形態の圧電発振器（水晶発振器）が第 1 の実施形態と異なる点は、前記柱部材を水晶振動子のパッケージとは別個の部材として構成した点にある。即ち、第 2 の実施形態は、上面のランド 35 上に発振回路及び温度補償回路を構成する複数の電子部品 33 を搭載すると共に底面に外部電極 34 を備えた平板状の配線基板 32 と、該配線基板 32 の上面に固定した柱部材 50 を介して所定のギャップを隔てて固定された圧電振動子 41 と、を備えた圧電発振器において、柱部材 50 を配線基板 32 及び圧電振動子 41 とは別体の部材とし、更に柱部材 50 の底部を配線基板 32 の上面に形成した柱部材固定用パターン 36 に電気的機械的に固定し、柱部材 50 の上部を圧電振動子の底面電極と電気的機械的に固定した構成が特徴的である。まず、図 2 の実施形態は、平板状のセラミック配線基板 32 上の柱部材固定用パターン 36 上に柱部材 50 を介して水晶振動子 41 を搭載した構成を有する。配線基板 32 は、その上面に形成したランド 35 上に電子部品 33 を搭載すると共に、底面には各ランド 35 と導通した外部電極 34 を有している。また、上面の適所には、柱部材固定用パターン 36 を有している。圧電振動子 41 の構成は、パッケージ本体 42a の底面に柱部材を固定しない代わりに底面電極 46 を設けた点を除けば、図 1 に示した実施形態と同様である。この実施形態に係る柱部材 50 は、四角柱、その他の多角柱状のセラミックブロック 51（厚さ 0.3～0.5mm 程度）と、セラミックブロック 51 の底部に設けた底部電極（メタライズ部）52 と、セラミックブロック 51 の上部に設けた上

部電極（メタライズ部）53 と、両電極 52、53 間を導通する接続導体 54 と、を有する。

【0008】この実施形態の柱部材 50 は、配線基板 32 及び水晶振動子 41 に対して、別体構造である為、この柱部材 50 を配線基板 32 上の柱部材固定用パターン 36 上に固定する場合には、スクリーン印刷により柱部材固定用パターン 36 上に塗布したクリームハンダを用いたリフロー接続が可能である。即ち、このスクリーン印刷においては、ランド 35 に対するクリームハンダの塗布作業も同時に実施し、クリームハンダを塗布したランド 35 及び柱部材固定用パターン 36 上に夫々電子部品 33 及び柱部材 50 を載置した上で、リフロー炉内で同時に加熱を行い、その後冷却することにより、電子部品 33 及び柱部材 50 を固定する。水晶振動子 41 については、柱部材 50 を配線基板 32 上に固定した後で、柱部材 50 の上部電極 53 上に導電性接着剤等を用いて底面電極 46 を固定してもよいし、上部電極 53 と底面電極 46 との接続を、電子部品 33 等をリフロー接続する際に同時に実施してもよい。この実施形態によれば、柱部材 50 を、配線基板 32 及び水晶振動子 41 とは別の部材として構成したので、配線基板 32 上に対する電子部品 33 及び柱部材 50 の搭載、及び固定をバッチ処理にて実施することが可能となる。即ち、大面積の配線基板母材上に区画形成されたランド群及び柱部材固定用パターン群に対して、夫々スクリーン印刷によってクリームハンダを塗布した後で、各ランド 35 及び柱部材固定用パターン 36 上に夫々電子部品 33 及び柱部材 50 の底部電極 52 を載置し、その後一括してリフロー炉内にて加熱することにより接続を完了することができる。このため、水晶発振器の生産性を高めることができる。

【0009】次に、本発明の第 2 の実施形態の他の例では、柱部材 50 として、セラミックブロック 51 に代えて、厚さ 0.3～0.5mm 程度の四角柱、多角柱状の金属ブロックを用いる。即ち、導電性を有した金属材料から成る金属ブロックをセラミックブロック 51 の代わりに用い、柱部材固定用パターン 36 と、水晶振動子の底面電極 46 との間をハンダ等により接続することにより、図 2 の水晶発振器と同様の構成を実現することができる。導電性の金属ブロックを柱部材 50 として用いることにより、セラミックブロックの場合のように、電極 52、53 や接続導体 54 を設けるための手数が不要となる。或は、金属ブロックに代えて、柱部材 50 として、直径 0.3～0.5mm 程度の金属ボールを用いてもよい。即ち、図 3 は金属ボールから成る柱部材 50 を用いて配線基板 32 上の柱部材固定用パターン 36 と、水晶振動子底面の底面電極 46 とを接続した例を示している。柱部材 50 と柱部材固定用パターン 36 との間の接続や、柱部材 50 と底面電極 46 との接続方法は、夫々クリームハンダを用いたリフロー接続であってもよいし、導電性接着剤を用いた接続であってもよい。この場

合も、金属ブロックを用いた場合と同様に、電極 5 2、5 3 や接続導体 5 4 を設けるための手数が不要となる。

【0010】次に、図 4 は本発明の第 2 の実施形態に係る水晶発振器の他の例を示す図であり、図 2 に示した実施形態と同一部分には同一符号を付して説明する。この実施形態が図 2 の実施形態の水晶発振器と異なる点は、柱部材 5 0 として、チップ型の電子部品 3 3 のうち最も背の高い電子部品 3 3 A を使用した構成に存する。図示した例では、配線基板 3 2 の上面の端縁に設けたランドを兼ねる柱部材固定用パターン 3 6 上にハンダ等のバインダを用いて最も背の高い電子部品 3 3 A を複数個配置し、各電子部品 3 3 A の上面に水晶振動子 4 1 のパッケージ底面を固定している。電子部品 3 3 A の上面は水晶振動子 4 1 の底面電極 4 6 と導通接続することによって水晶振動子内部の水晶振動素子 4 5 と各電子部品 3 3、3 3 A との導通を確保するように構成する。柱部材として利用する複数の電子部品 3 3 A は同じ高さであることが肝要であるが、配線基板 3 2 上における配置位置は図示の位置に限定されない。この実施形態によれば、格別の柱部材を用意することなく、配線基板 3 2 上に本来搭載すべき電子部品 3 3 の内から背の高い電子部品 3 3 A を複数個選んで柱部材として利用するので、部品コスト、製造手数を低減できる。

【0011】次に、図 5 (a) 及び (b) は本発明の第 3 の実施形態に係る水晶発振器の例を示す部分構成図であり、この実施形態は使用する柱部材 4 3、5 0 の平面形状（底面形状、或は、横断面形状）を円形、或は楕円形（長円形を含む）とすることにより、柱部材 4 3、5 0 を介して配線基板 3 2 と水晶振動子 4 1 とを接合する際に、柱部材 4 3、5 0 が回転方向に位置ずれを起したとしても、柱部材 4 3、5 0 が配線基板 3 2 の端縁から外側へ突出することがないようにした点が特徴的である。即ち、図 5 (c) に示すように柱部材 4 3、5 0 の平面形状が矩形、その他の多角形である場合には、柱部材 4 3、5 0 が何らかの理由によって点線で示した本来の搭載位置から回転方向にずれを起した場合に、その角部が配線基板 3 2 の端縁から外側に突出した状態で固定され、これがバリとなって不具合を起す原因となる。しかし、図 5 (a) (b) に示した如く、柱部材 4 3、5 0 の平面形状を円形、楕円形等の角部を有しない形状とすることにより、柱部材 4 3、5 0 が多少回転したとしても、配線基板の端縁から外側に突出しにくく、また、柱部材の周面が少し突出したとしても角部が突出する訳ではないので、バリとはならず不具合をもたらさない。

#### 【0012】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、発振回路や温度補償回路を構成する電子部品を搭載するパッケージ部分の上部にパッケージ化された圧電振動子を固定した構成を備えた圧電発振器において、電子部品を搭載する配線基板として平板状の基板を採用することによって

配線基板上のランド上にクリームハンダをスクリーン印刷することを可能にしてパッチ処理による量産化に対応しつつ、パッケージ化された水晶振動子を配線基板の上方に立体的に配置することによって占有面積の低減を図った圧電発振器を提供することができる。また、配線基板と水晶振動子とを電気的、機械的に接続する手段として、格別の柱部材を使用することにより、パッチ処理による製造が可能となる。即ち、請求項 1 の発明は、圧電振動子の底部に柱部材を予め一体化しておき、この柱部材を配線基板上の柱部材固定用パターンに電気的、機械的に接続するようにしたので、平板状の配線基板を用い、つつ狭い占有面積の圧電発振器を構築することができる。このため、配線基板をパッチ処理によって量産することが可能となり、且つ発振器の平面形状も小さくすることができる。請求項 2 の発明は、前記柱部材を、前記配線基板及び圧電振動子とは別体の部材とし、この柱部材の底部を前記配線基板の上面に形成した柱部材固定用パターンに対して電気的機械的に固定するとともに、該柱部材の上部を圧電振動子の底面電極と電気的機械的に固定したので、大面積の配線基板母材を用いたパッチ処理によって配線基板上に電子部品及び柱部材を搭載する工程を実施することが可能となり、量産性を高めることができる。請求項 3 の発明は、柱部材として、セラミックブロックと、該セラミックブロックの上部及び底部に夫々形成されて互いに導通し合う上部電極及び底部電極と、から成るものを用いたので、例コストに柱部材を量産し、使用することが可能となる。請求項 4 の発明は、柱部材として、金属ブロック或は金属ボールを用いたので、柱部材の構成を更に簡単にし、生産性を高めることが可能となる。請求項 5 の発明は、柱部材として、前記電子部品のうち最も背の高い電子部品を使用したので、格別の柱部材を用意することなく、部品点数を減らして製造することが可能となる。請求項 6 の発明は、柱部材として、その底面形状が円形、楕円形、或は長円形のものを使用したので、柱部材が何らかの理由によって回転したとしても、その一部が配線基板の端縁から突出してバリとなることがなくなる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】(a) 及び (b) は本発明の一実施形態（第 1 の実施形態）に係る圧電発振器としての水晶発振器の縦断面図、及び分解斜視図。

【図 2】本発明の第 2 の実施形態に係る圧電発振器の一例としての水晶発振器の構成説明図。

【図 3】本発明の第 2 の実施形態に係る圧電発振器の他例としての水晶発振器の構成説明図。

【図 4】本発明の第 2 の実施形態に係る圧電発振器の他例としての水晶発振器の構成説明図。

【図 5】(a) ～ (c) は本発明の第 2 の実施形態に係る圧電発振器の他例としての水晶発振器の構成説明図。

【図 6】(a) 及び (b) は従来例の説明図。

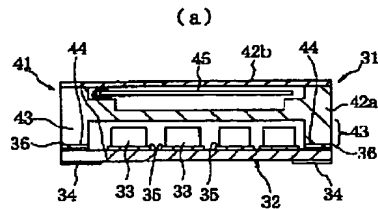
【図 7】他の従来例の説明図。

【符号の説明】

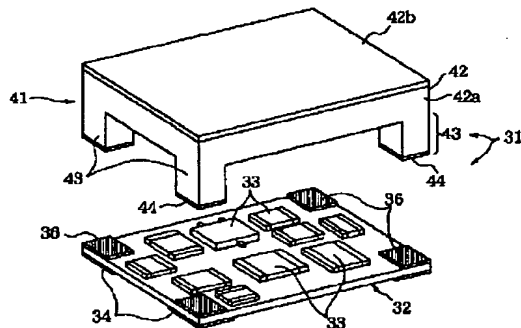
31 水晶発振器、32 配線基板、33、33A 電子部品、34 外部電極、35 ランド、36 柱部材固定用パターン、41 水晶振動子、42 パッケージ

ジ、42a パッケージ本体、42b 金属蓋、43 柱部材、44 底部電極、50 柱部材、51 セラミックブロック、52 底部電極（メタライズ部）、53 上部電極（メタライズ部）、54 接続導体。

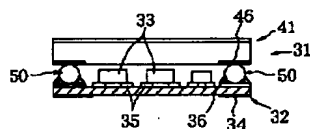
【図 1】



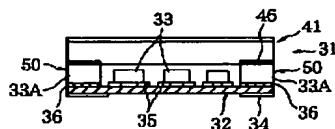
(b)



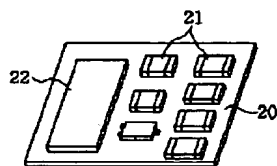
【図 3】



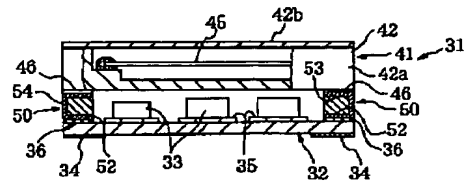
【図 4】



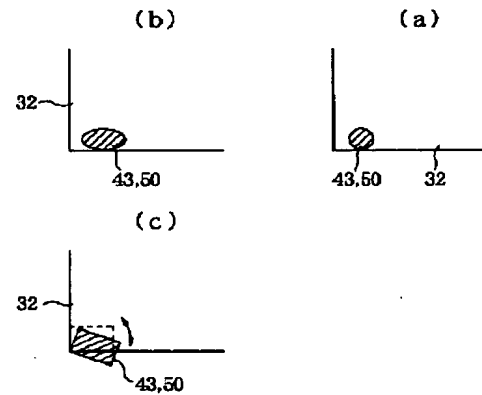
【図 7】



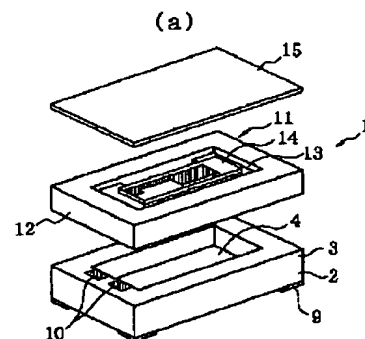
【図 2】



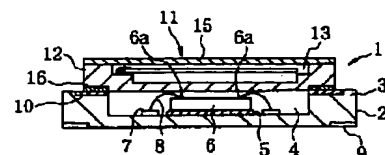
【図 5】



【図 6】



(b)





フロントページの続き

(72)発明者 永野 洋二  
神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号  
東洋通信機株式会社内

Fターム(参考) 5J079 AA04 BA43 BA44 HA07 HA09  
HA28 HA29 KA05